

11. Садовий М.І. Формування сучасної наукової картини світу засобами системи наскрізних понять / М.І. Садовий, О.М. Трифонова, С.М. Стадніченко // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2014. – Вип. 132. – С. 65-70. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
12. Суховірська Л.П. Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики / Л.П. Суховірська, М.І. Садовий // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Чернігів, 2012. – Вип. 99. – С. 121-125.
13. Таненбаум Ендрю. Компьютерные сети = Computer networks / Таненбаум Ендрю. – [5-изд.] – СПб.: Издат. дом «Питер», 2014. – 991 с.
14. Трифонова О.М. Дотримання принципу науковості при формуванні у майбутніх викладачів природничих дисциплін сучасної наукової картини світу / О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2007. – Вип. 72, Ч. 1. – С. 123-126 – (КДПУ ім. В. Винниченка).
15. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing (Draft) / P. Mell, T. Grance // Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800-145 (Draft). 2011. – P. 1-3.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Трифонова Олена Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* дидактика фізики та технологій.

**УДК 378.147.31:53 : 371.134:62**

## ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ В ЛЕКЦІЙНОМУ КУРСІ У СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

**Геннадій ШИШКІН (Бердянськ)**

*У статті розглядається методика організації лекційних занять з фізики для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів, яка заснована на принципах інтеграції знань з дисциплін природничо-наукового та професійного циклів підготовки. Звертається увага на необхідність формування у студентів фундаментальних знань, необхідних для подальшого успішного засвоєння фахових дисциплін. Формування інтегрованих знань з фізики та дисциплін технологічної підготовки майбутніх учителів розглядається як основна проблема сучасної системи підготовки педагогічних кадрів. Експериментально доведено, що процес формування інтегрованих знань значною мірою залежить від відповідної організації та методики проведення лекційних занять. Визначено, що у процесі вивчення курсу фізики з позицій фундаментальних теорій студентам необхідно пояснювати на якісному та кількісному рівнях механізми впливу сучасної техніки та технологій на навколишню природу, суспільство. Зроблено висновок, що зміст лекційних занять має включати вступну, інваріантну та варіативну частини. Експериментально доведено, що запропонований підхід до формування інтегрованих знань при вивченні фізики, як фундаментальної основи техніки та технологій, істотно підвищує якість підготовки фахівців.*

**Ключові слова:** інтеграція, лекція, навчальний процес, учитель технологій, фахова підготовка, фізика.

**Постановка проблеми.** У вищих навчальних закладах освіти лекції є однією з провідних форм організації навчального процесу. Лекція значною мірою визначає загальні напрямки та шляхи формування знань майбутніх фахівців. На різних етапах розвитку вищої освіти, відношення до лекційних форм організації навчальних занять було різним. Деякі викладачі, враховуючи низьку пізнавальну активність студентів під час проведення лекцій вважають, що вони втратили свою актуальність і значення. Спроби знайти альтернативну заміну лекційним формам організації навчальної діяльності зі збереженням їх позитивних якостей, поки ще результатів не дали.

Навчання фізики має бути спрямоване на формування фундаментальних знань, необхідних для подальшого успішного засвоєння фахових знань. Тому, формування інтегрованих знань з фізики та дисциплін технологічної підготовки майбутніх учителів технологій під час проведення лекцій ми розглядаємо як одну з основних проблем сучасної системи підготовки педагогічних кадрів.

**Метою написання статті** є аналіз проблем формування інтегрованих знань з фізики та дисциплін фахової підготовки майбутніх учителів технологій під час проведення лекційних занять.

**Методи дослідження.** В нашому дослідженні, зміст навчального матеріалу дисциплін математичних, природничо-наукових та науково-предметних циклів підготовки майбутніх учителів технологій пройшов експериментальну перевірку на обґрунтованість його інтеграції. В якості міри інтеграції обрано частку часу в навчальних планах різних дисциплін, яка відводиться на вивчення загальних та споріднених тем.

За результатами попереднього аналізу, була запропонована модель організації навчального процесу орієнтованого на інтеграцію навчальних дисциплін та висунута робоча гіпотеза дослідження: між структурними елементами цієї моделі існує статистичний взаємозв'язок.

Визначення взаємозв'язків між елементами моделі було здійснене за результатами анкетного опитування обраних експертів. Вплив кожного з елементів моделі на формування інтегрованих знань

експерти оцінювали за шкалою Лайкерта. Результати оцінок експертів представлені у вигляді двох матриць для дисциплін природничо-наукового та науково-предметного циклів підготовки. Вказані матриці є основою для обробки методом головних компонент та виявлення прихованих змінних. Дані показники були оброблені в прикладному пакеті для математичного аналізу Statistica V.6.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз навчальних планів підготовки вчителів технологій за останні роки свідчить про загальну тенденцію до зниження кількості аудиторних занять, в тому числі й лекційних, що планується на вивчення фізики. Сучасна освітня парадигма зміщує акценти на самостійне опрацювання студентами навчального матеріалу. Не знижуючи ролі самостійної роботи слід констатувати, що ця форма організації навчальної діяльності студентів без відповідної роботи викладача, очікуваного ефекту не дає.

Важливого значення під час проведення лекцій набуває зворотній зв'язок між окремими студентом, всією аудиторією та викладачем. Педагогічні дослідження підтверджують, що конспектування лекцій сприяє отриманню міцних знань [8]. При проведенні лекційних занять для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів важливо показати зв'язок навчального матеріалу з фізики та дисциплін професійного циклу підготовки.

Враховуючи думку багатьох учених (С.І. Архангельського, В.К. Дахшлегера, Є.Н. Мединського) та власний педагогічний досвід ми вважаємо, що лекційна форма занять, на сьогодні, не втратила своєї актуальності. За короткий проміжок часу студент має змогу побачити структуру матеріалу що вивчається, ознайомитись з практичним застосуванням законів фізики в інших галузях знань.

Структура системи знань майбутніх учителів технологій, яка заснована на принципах інтеграції, визначається сукупністю взаємопов'язаних елементів дисциплін природничо-наукового та науково-предметного циклів підготовки, що становлять єдине ціле. Під елементами інтегрованої системи знань розуміють властивості, явища, процеси, які в своїй сукупності складають нові відносини у професійній галузі знань. У науці немає однозначного вирішення питання, що вважати елементами системи наукових знань (Усова Л. В. [6], Лернер І. Я. [3], Ільїна Т. А. [2]).

Ми поділяємо думку вчених які вважають, що систему наукових знань слід формувати на основі міждисциплінарних зв'язків. Багато дослідників визнають, що основним елементом системи знань є поняття, які відображають сутність процесів або об'єктів. В дослідженні [1] обґрунтований та систематизований перелік фізичних величин для опису технологічних процесів швейного виробництва.

На лекціях студент безпосередньо контактує з викладачем, що дає можливість враховувати рівень підготовки аудиторії, своєчасно вносити корективи у навчально-пізнавальний процес.

**Основний матеріал та результати дослідження.** Відповідно до чинного навчального плану підготовки фахівців освітній галузі «Технології» лекційний курс «Загальна фізика» складає 13,9 % загальної кількості годин (40 годин із 288) і 25,6 % від загального об'єму аудиторних занять [4; 5]. У порівнянні з попередніми роками кількість лекційних навчальних годин зменшується. Так за навчальними планами 2001 року лекції складали 42,6 % від загальної кількості годин, що відводилося на вивчення фізики. У порівнянні з аудиторними заняттями, на лекції відводиться 52 % від загальної кількості. Таким чином, за останні роки кількість лекційних годин зменшилось до 43,5 %, що не могло не вплинути на рівень фізико-математичної підготовки випускників педагогічних університетів.

Аналіз результатів проведеного нами моніторингу свідчить, що 25 % студентів вважає лекційні заняття основним джерелом знань. Значна кількість студентів (53 %) позиціонує лабораторні заняття як основне джерело знань і 22 % – підручники та навчальні посібники. Однак результати опитування студентів різних факультетів (фізико-математичних та технологічних) показав неоднорідність поглядів на співвідношення рівня засвоєння знань та формами організації навчальних занять. Викладачі вищих навчальних закладів розглядають лекції як ефективну форму навчальної діяльності. За результатами проведеного нами анкетного опитування викладачів педагогічних університетів 68 % респондентів відмічають необхідність збільшення лекційних та практичних занять з курсу загальної фізики [7; 8].

Аналізуючи розбіжності в результатах анкетування студентів різних курсів та факультетів, можна припустити, що їх відповіді детерміновані особистим досвідом: якістю та змістовим наповненням лекційних курсів, методикою їх проведення. Особливого значення набуває особистісні якості викладача, його ерудиція, вміння мотивувати студентів, володіння сучасними методами навчання. Так, особистість викладача, як основний чинник успішного вивчення дисципліни, вважає 72 % студентів не залежно від курсу навчання та факультету.

Особливостями побудови системи лекційних занять є виклад загальних положень фізичних теорій максимально наближених до теоретичного матеріалу дисциплін природничо-наукових і науково-предметних циклів підготовки. Курс фізики для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів доцільно будувати, по можливості, виключаючи складні доведення теорій і законів. При проведенні лекційних занять основний акцент слід робити на якісне сприйняття суті фізичних явищ і процесів, супроводжуючи їх доступними математичними доведеннями.

Такий підхід доцільний з причини недостатньої кількості годин, що відводяться на вивчення фізики та низький рівень шкільної підготовки студентів з фізико-математичних дисциплін. Основна мета лекційних занять полягає в засвоєнні студентами фізичної суті явищ, що вивчаються, на якісному рівні та встановленні зв'язків дисциплін фахової підготовки з навколишнім середовищем. Більш детальне вивчення матеріалу слід виносити на самостійне опрацювання. Наші дослідження свідчать, що саме якісного розуміння суті процесів, що вивчаються, не вистачає студентам. Так за результатами наших досліджень пояснити на якісному рівні суті процесів, що вивчаються, змогли тільки 3,2 % опитаних студентів. Пояснити фізичні принципи роботи вузлів і об'єктів техніки змогли тільки 2,8 % респондентів [8].

На основі міждисциплінарних зв'язків у студентів формуються основні поняття, які є спільними для дисциплін природничо-наукових та науково-предметних циклів підготовки і які разом складають основне ядро системи наукових знань. Формування узагальнених понять є важливою складовою підготовки майбутніх учителів фізики та технологій. Технологічна освіта вимагає комплексних знань не тільки з дисциплін технічного та технологічного підготовки, а також з фізики.

Поняття, що формуються на основі інтеграції знань з декількох дисциплін найбільш глибокі та більш стійкі. Інтегровані поняття формуються на основі узагальнення найбільш характерних ознак з позицій різних галузей знань, при цьому вони конкретизуються, поглиблюються, встановлюються нові зв'язки і відносини між ними. Такими поняттями як матерія, енергія, робота, поле, заряд, струм та інші студенти користуються при вивченні як природничо-наукових так і технічних дисциплін. В умовах конструювання навчального курсу фізики для студентів технологічних спеціальностей заснованого на принципах міждисциплінарних зв'язків, основні поняття фізики відбиваються на об'єкти вивчення інших дисциплін фахової підготовки. Поняття сформовані на лекціях з фізики надалі поглиблюються і уточнюються при вивченні природничо-наукових дисциплін і спрямовані на формування наукової картини світу, на процес гуманізації педагогічної освіти. Заключний етап формування понять відбувається при вивченні техніко-технологічних дисциплін професійної підготовки і на цьому етапі відбувається формування у свідомості студентів професійної фізико-технологічної картини світу.

Процес формування знань з фізики на основі міждисциплінарної інтеграції ми розглядаємо як важливу умову до набуття якісної професійної освіти. Викладачу на лекційних заняттях необхідно максимально використовувати матеріал, який демонструє прояв законів фізики у довкіллі, побуті, технічних об'єктах та технологічних процесах. Використання інформаційних технологій під час проведення лекційних занять з фізики, що супроводжують демонстрацію практичного застосування знань у різних галузях знань людини, істотно підвищує мотивацію студентів до навчання. Формування навчально-пізнавальних мотивів, забезпечує набуття професійних компетенцій та підвищує якість підготовки випускників до професійної діяльності.

У процесі вивчення фізики та інших природничих дисциплін необхідно забезпечити перехід від рівня феноменологічного опису об'єктів що вивчаються, до їх математичному опису. Однак у силу недостатньої підготовки студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів з математичних дисциплін, цей перехід часто виявляється непродуктивним. Наші дослідження свідчать, що на початковому етапі більш ефективним є вивчення законів, процесів, об'єктів на якісному рівні з обов'язковою ілюстрацією їх застосування в інших галузях знань та практичній діяльності людини [8].

Досвід навчання фізики студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів свідчить про те, що в структурі лекцій повинні бути відображені наступні компоненти: наявність мотиваційної частини; наявність у змісті матеріалу що вивчається інваріантної складової, яка спрямована на формування фізичних знань, фізичної картини світу; наявність варіативної складової, яка сприяє формуванню загальнонаукових знань, наукової картини світу та гуманізації педагогічної освіти; наявність у змісті другої варіативної складової, яка спрямована на формування технічних знань, розвиток фізико-технічного мислення.

Мотиваційна частина лекції носить орієнтовну функцію, визначає місце конкретної теми в загальній структурі фізико-технічних знань, показує її практичне застосування у діяльності людини.

Викладач, який читає лекції з фізики на технологічних спеціальностях педагогічних університетів, повинен володіти широким науковим і технічним світоглядом. Цілі і задачі дисциплін природничо-наукової і технічної підготовки мають багато спільного. Міждисциплінарні зв'язки набувають все більшого значення в сучасній системі фізико-технічних знань.

Лекційні заняття з фізики в умовах інтеграції змісту навчальних дисциплін природничо-математичних та професійних циклів підготовки повинні відповідати основним вимогам: відрізнятися змістовністю, логічністю та доказовістю; відрізнятися новизною інформації з техніки та сучасних технологій; знайомить студентів з проявом фізичних законів, процесів, явищ у побуті та навколишньому середовищі; доступністю навчального матеріалу. Сучасна лекція покликана мотивувати студента до вивчення дисципліни, допомогти орієнтуватися в потоці інформації, формувати вміння самостійно здобувати необхідні знання.

Зв'язки дисциплін природничо-математичного та професійного циклів підготовки спрямовані на забезпечення розв'язання ланцюжка організаційно-педагогічних проблем: усунення дублювання навчального матеріалу з різних дисциплін; сприянню раціонального розподілу навчального матеріалу; об'єднанню зусиль викладачів різних дисциплін для вирішення спільних освітніх завдань.

Способи реалізації міждисциплінарних зв'язків на лекціях з фізики можуть бути наступними:

- формування понять, вивчення законів, явищ, процесів здійснюють через використання відповідних знань, придбаних при вивченні інших дисциплін природничо-наукової підготовки;
- розкриття зв'язків процесів, що вивчаються у фізиці, з процесами та явищами, що досліджуються в технічних і технологічних дисциплінах;
- формування у студентів узагальнених прийомів пізнавальної діяльності;
- забезпечення єдності інтерпретації понять, законів і теорій з різних навчальних дисциплін;
- забезпечення загальних підходів до формування у студентів узагальнених знань умінь і навичок;
- формування умінь активного застосування знань, отриманих при вивченні фізики для вирішення професійних завдань;
- демонстрація спільності методів дослідження, що застосовуються в різних галузях знань (спостереження, експеримент, теоретичний аналіз, моделювання та інші);
- усунення дублювання навчального матеріалу при вивченні дисциплін професійної підготовки.

Використання міждисциплінарних зв'язків, як дидактичної умови підвищення ефективності лекції, залежить від особливостей змісту та методичних підходів щодо вивчення окремих тем курсу фізики. Основний час лекції займає інваріантний компонент. Він покликаний розкривати основну сутність явища, що вивчається з позицій фізичної теорії, формувати основу для вивчення варіативної складової навчального процесу.

Інваріантний компонент навчального матеріалу лекції повинен містити:

- основні поняття, що використовуються при вивченні конкретного навчального матеріалу;
- основні фізичні моделі, які використовуються для пояснення навчального матеріалу;
- основні варіанти та методика вивчення законів з урахуванням рівня й профілю підготовки студентів;
- навчальний матеріал повинен містити висновки про значення навчального матеріалу у фундаментальних теоріях.

Варіативний компонент навчального матеріалу є обов'язковим для кожної лекції й містить інформацію про можливі варіанти практичного застосування законів і теорій в конкретній предметній галузі. Лекція для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів має сприяти формуванню фізико-технічного мислення, яке необхідне в їх подальшій професійній діяльності.

У процесі вивчення курсу «Загальна фізика» досліджується вплив зовнішніх факторів, які слід досліджувати на якісному та кількісному рівнях. З позицій фізичних теорій пояснюється механізм впливу цих факторів на різні процеси, що відбуваються в навколишньому світі. Якщо мова йде про технічні об'єкти, то необхідно розглядати фізичні принципи їх функціонування та впливу на навколишню природу та суспільство.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Якість професійної освіти майбутніх учителів технологій значно підвищується якщо на лекційних заняттях з фізики основну увагу приділяти формуванню уявлень про явища природи, об'єкти сучасної техніки та технологічні процеси на рівні фізичних моделей. Такий підхід до формування інтегрованих фізичних знань сприяє більш глибокому засвоєнню дисциплін природничо-наукового та науково-предметного циклів підготовки майбутніх учителів та забезпечує фундаментальну підготовку фахівців. Зміст лекційних занять має включати вступну частину, інваріантну частину, варіативну частину. Подальших досліджень потребує визначення змістового наповнення варіативних складових лекцій конкретних тем курсу «Загальна фізика».

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Єжова О. В. Вивчення фізичних величин в технології швейного виробництва /О. В. Єжова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21. – С. 194-196.
2. Ильина Т. А. Педагогика : [Курс лекций]. / Т. А. Ильина. – М. : Просвещение, 1984. – 495 с.
3. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. / И. Я. Лернер – М. : Педагогика, 1981. – 185 с.
4. Програма навчальної дисципліни «Загальна фізика» для студентів спеціальності 6.010103 – «Технологічна освіта» : [навч. програма] / [укладач. Г. О. Шишкін, А. В. Касперський, О. І. Кучменко]. – Бердянськ : ТОВ «Модем», 2014. – 36 с.
5. Технологія: освітньо-професійний комплекс (частина І): галузь знань 0101 – Педагогічна освіта, напрям підготовки 010103 – Технологічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень – 6.010103 «Бакалавр педагогічної освіти» : посібник / упоряд. : М. С. Корець, Т. Б. Гуменюк, А. І. Макаренко, О. П. Гнеденко / за ред. М.С. Корця. – К.: НПУ, 2010. – 368 с.
6. Усова А. В. Межпредметные связи в условиях стандартизации образования : [Лекция]. / А. В. Усова. – Челябинск : Изд-во ЧГПУ «Факел», 1996. – 12 с.

- 
7. Шишкін Г. О. Роль фізики у формуванні творчої особистості майбутнього вчителя технологій / Г. О. Шишкін // Наукові записки. – Випуск 121. – Серія: Педагогічні науки. – Ч. I. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 166-172.
  8. Шишкін Г. О. Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій: [монографія] / Г. О. Шишкін. – Донецьк : Юго-Восток, 2014. – 365 с.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Шишкін Геннадій Олександрович** – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики Бердянського державного педагогічного університету.

*Наукові інтереси:* теорія і методика навчання фізики, розвиток творчих здібностей при навчанні фізики, навчальний фізичний експеримент, формування інтегрованих знань.